NETWORK
Product Guide

ネットワーク総合カタログ

MARUBUN CORPORATION

Symmetricom 周波数標準ソリューション

セシウム周波数標準
Primary Frequency Standard 5071A

高精度かつ高安定度な周波数を提供する5071Aセシウム周波数標準は、各国の時刻周波数研究機関の殆どで採用されている実績からもその高い信頼性が証明されています。

＜特　長＞
- ●出力信号：5MHz、10MHz、100kHz、1MHz（正弦波）、1PPS
- ●入力信号：1PPS
- ●RS232による制御が可能
- ●周波数確度：±1.0E-12（標準）、±2.0E-13（ハイパフォーマンス）
- ●周波数安定度：≦5.0E-14（標準）、≦1.0E-14（ハイパフォーマンス）、Floor、アラン分散
- ●米国商務省標準技術研究所（NIST）による校正証明書発行可能（オプション）

セシウム周波数標準
Cesium Frequency Standard CS4000

CS4000は、高精度・高安定度な周波数出力を複数提供でき、カスタムアウトプットにより様々な出力要求に対応可能なセシウム周波数標準です。タッチパネル式のカラーLCDによる操作性に優れたインターフェイスを採用し、監視・制御が簡単に行えます。

＜特　長＞
- ●出力信号：100kHz、1MHz、5MHz、10MHz、1PPS
- ●オプション：T1/E1、カスタムアウトプット
- ●入力信号：1PPS
- ●周波数確度：±1.0E-12
- ●周波数安定度：≦5.0E-14（Floor）
- ●RS232C、イーサネットによるリモート監視制御

水素メーザ周波数標準
Active Hydrogen Maser MHM2010

メンテナンスフリーで運用可能な設計寿命20年以上の水素メーザです。

＜特　長＞
- ●周波数安定度：<3.0E-15（Floor、アラン分散）
- ●長期周波数安定度：<2.0E-16/日

オフセットジェネレータ
Auxiliary Output Generator AOG-110

セシウム周波数標準や水素メーザと組み合わせて使用し、周波数の微小な位相オフセットを可能にします。

＜特　長＞
- ●エージング：<3.0E-13/秒
- ●周波数オフセット解像度：1.0E-19
- ●位相オフセット解像度：1.0ピコ秒

ルビジウム周波数標準
Rubidium Frequency Standard 8040C

ルビジウムランプから自社製造しているSymmetricom社が提供するルビジウム周波数標準は、高精度かつ高安定度な周波数標準を低価格で提供します。ラックマウントタイプの8040Cだけでなく、航空機搭載用やポータブルタイプなど多種多様なモデルを用意しています。

＜特　長＞
- ●出力信号：1MHz、5MHz、10MHz正弦波、1PPS（プログラマブル）
- ●出力チャンネル数：6チャンネル（オプション：12チャンネル）
- ●入力信号：1PPS
- ●周波数確度：±5.0E-11
- ●エージング：<5E-11/月
- ●低位相雑音型オプションあり

位相雑音・アラン分散測定器
Phase Noise and Allan Deviation TestSet

位相雑音およびアラン分散が同時に計測可能な、ユニットタイプの位相雑音・アラン分散測定器です。自動校正、自動設定可能な優れた操作性、デジタル処理による高品質な測定を実現します。データ処理用の外部コンピュータが不要で、リアルタイムで計測結果を表示します。

＜特　長＞
- ●入力周波数範囲：1MHz～30MHz、400MHz（正弦波）
- ●基準周波数と計測周波数が異なる場合でも計測可能
- ●イーサネットでの操作、データ伝送
- ●オプションで内部にリファレンスオシレータを搭載可能

GPS・タイムコードソリューション

次世代GPS時刻・周波数システム
Time & Frequency System XLi

GPSおよびその他リファレンス信号を基準とした高精度な時刻情報を、様々なフォーマットで供給可能な高機能ユニットです。
衛星地上局、放送設備、電力システムや各計測設備における周波数基準やマスタクロックとして広く利用されています。
イベント信号入力や周波数の誤差の計測など、単体で計測器としても活用できます。

＜特　長＞
- ●入力信号：GPS、タイムコード、1/5/10MHz、1PPS
- ●GPSとの同期精度：30ナノ秒
- ●出力信号：タイムコード、1PPS、パルス信号、NTPなど
- ●リアパネルには最大10枚のオプションモジュールを搭載可能（オプションは15種類以上）
- ●電源モジュール、GPS受信部の二重化などにより、高い可用性を実現
- ●HTML/フロントキーパッド/SNMPから簡単に設定、運用管理

IEEE1588v2 グランドマスタクロック
XLi IEEE 1588 Grandmaster（PTP v2）

XLi IEEE 1588 Grandmaster（PTPv2）は、XLiの高機能ユニットをベースとしたIEEE 1588 Precision Time Protocol（PTP）対応のグランドマスタクロックです。パケットベースのネットワークにおいても数百ナノ秒レベルの同期精度を実現します。また、マスターやスレーブ間の同期精度の計測や、IEEE 1588ネットワーク構築のための、計測ツールとしても利用することが可能です。FA、スマートグリット、グリーンITなどのアプリケーションにおいてグランドマスタクロックとしてご使用頂けます。

＜特　長＞
- ●IEEE1588v2 デフォルトプロファイル対応
- ●PTP：1ポートまたは2ポートタイプ
- ●Master/Slaveとして動作可能
- ●タイムインターバル計測機能
- ●出力信号：タイムコード、1PPS、パルス信号、NTPなど
- ●オプション：OCXO、ルビジウム搭載可能

時刻・周波数信号切替分配器
Switch & Distribution Unit 9611シリーズ

時刻・周波数信号を複数のシステムに分配するための分配機能はもちろんのこと、主系/従系の2系統の信号を切り替えて入力することでき、冗長システムを構築する際に使用される切替分配器です。

＜特　長（一例）＞
- ●対応信号：RF（0.1～50MHz）、IRIG（DC/AM）、1PPS-50MPPS
- ●高アイソレーション　●2入力、12出力　●SNMP対応

周波数分配器
RF Distribution 6502 / 4036

6502は、増幅、分配における入力周波数の品質劣化を最小限におさえる事が可能な周波数分配器です。
最大10台までのディジー・チェーン接続により、最大100チャンネルまで分配出力可能です。

＜特　長＞
- ●入力周波数：0.1から10MHz　●入力レベル：1Vrms　●出力ゲイン：1
- ●出力数：[6502] 10チャンネル、[4036] 15チャンネル　●IUラックマウント型
- ●アラーム出力機能

時刻・周波数バスボード
Time & Frequency Processor bc63xPCIe/bc63xPCI/bc63xVME

bc637PCIe

bc637PCI

bc637VME

GPSやタイムコード入力を基準とした時刻・周波数・タイミング情報を、組み込み機器や、コンピューター内のプログラムに対してダイレクトに提供するためのバスボード製品です。特定のシステムにカスタマイズされた時刻情報の取り込みも、ドライバーやソフトウェアディベロプメントキットを用いることで簡単に実現できます。

＜特　長＞
- ●入出力信号：GPS（入力のみ）、タイムコード（IRIG）、1PPS、1/5/10MHz
- ●対応バス：PCI、VME、VXI、CPCI、PMC、ISA
- ●対応OS：Windows、Linux、Unix、VxWorksなど

時刻同期 & SDAソリューション

DTIサーバ
TimeCreator 1000

TimeCreator 1000は、ケーブルテレビ（CATV）市場に投入された高信頼かつ高精度な時刻周波数同期サーバであり、DTI（DOCSIS Timing Interface）をサポートしています。
M-CMTS方式でのDOCSIS 3.0のチャンネルボンディングにおいて、一つの重要な要素を担っています。

＜特　長＞
- ケーブルラボ認定
- 最大12DTIクライアント接続
- SNMP管理
- NTPサーバ機能
- GPSによる高精度UTC時刻保持
- 冗長構成（電源、クロックモジュール）
- 高信頼性モデル
- 1RUユニットタイプ

ネットワークタイムサーバ
SyncServer S200/S250/S300/S350

IPネットワークに接続されたパソコン、サーバ、ルータ、スイッチなどのネットワーク機器のクロックを正確な時刻で校正するためのタイムサーバアプライアンスです。
高度かつ多機能なモデルの設定・運用も、充実したインターフェイスにより簡単かつ効率的に行うことができます。

＜特　長＞
- 複数のEthernet Portによる、フレキシブルでセキュアな時刻配信
- IPv4/IPv6ハイブリッド対応
- 高いNTP処理能力
- ウィンドウGPSアンテナによる屋内での設置も可能
- USBポートからのワンタッチでの設定バックアップ、リストアが可能
- 設定・管理インターフェイス：HTML（HTTPS）、SNMP、Telnet、SSH、キーパッド
- GPSとの同期精度：50ナノ秒
- ネットワーク同期精度（NTP）：0.5～2ミリ秒
- IEEE1588v2（PTP）オプション対応

SPACE, DEFENSE & AVIONICS

Symmetricom社では、衛星航空機搭載製品でも数多くの実績を持ち、その高い信頼性が評価されています。GPS衛星では、セシウム周波数標準を搭載しており、世界中で利用されている位置情報サービスを支えています

衛星搭載用セシウム周波数標準
Space Qualified Cesium
Frequency Standard 4415

搭載用ルビジウム発振器
Ruggedized Rubidium Oscillator
8200 / 8200LN

衛星搭載用水晶発振器
Aerospace Oscillator Series 9700

衛星搭載用水晶発振器
Hybrid Space Qualified Temperature
Compensated Crystal Oscillators 9960

搭載用水晶発振器
Military OCXO 9633

OEMソリューション

超小型原子周波数発振器
SA.45s CSAC

超小型原子周波数発振器 Chip Scale Atomic Clock（CSAC）SA.45sは、超小型（16cc）、軽量（35g）、低消費電力（最大125mW）を実現しており、海底センサー、GPS受信機、ポータブル無線機、センサーネットワーク、無人機、バッテリ駆動のアプリケーション等に適用可能な超小型原子周波数発振器です。ウルトラ低電力モードを使用することにより、100mW以下の消費電力が実現できます。

＜特　長＞
- ●10MHz（矩形波）出力
- ●1PPS入出力
- ●周波数確度：±5 x 10-11
- ●エージング：<3 x 10-10/月
- ●動作温度：-10℃～+70℃（OPT001）、-40℃～+85℃（OPT002）
- ●消費電力：115mW（OPT001）、125mW（OPT002）
- ●寸法：40mm（L）x 35mm（W）x 12mm（H）
- ●重量：35g

超小型ルビジウム周波数標準発振器
SA.3Xm MAC

ルビジウム発振器のリーディングカンパニー米国Symmetricom社（シンメトリコム社）が開発した超小型ルビジウムは、低価格、超小型、軽量、低消費電力を実現しており、今までOCXOを利用してきたアプリケーションへの適応を可能にしています。

＜特　長＞
- ●10MHz（矩形波）出力
- ●周波数確度：<±5E-11（25℃、出荷時）
- ●エージング：<±3E-10/月（SA.31m）、<±1E-10/月（SA.33m）
- ●寸法：51mm（L）x 51mm（W）x 18mm（H）
- ●重量：<85g
- ●5ピンOCXO互換のピンアサイン
- ●消費電力：起動時 14W、動作時 5W@25℃

ハイパフォーマンスルビジウム発振器
XPRO

ハイパフォーマンスルビジウム発振器　XPROはテレコム分野・計測分野など広範囲なアプリケーションに適用可能であり、SMAコネクタやD-sub9コネクタなど汎用性の高いコネクタの採用により容易に設計可能な製品です。また、LPROの後継機種として設計されており容易に交換が可能となります。
高精度な周波数を要求されるアプリケーションに最適です。

＜特　長＞
- ●10MHz（正弦波）出力
- ●1PPS出力
- ●周波数確度：±5x10-11
- ●エージング：<5x10-11/月、<1x10-11/月（オプション）
- ●消費電力：13W以下

低位相雑音型ルビジウム周波数標準発振器
SA.22c-LN

日本の地上波デジタル放送向けに米国Symmetricom社が新規改良したルビジウム周波数標準発振器です。非常に低い位相雑音、非常に優れた温度特性を実現しており、地上波デジタル放送中継局だけでなく、幅広いアプリケーションへ適用可能です。

＜特　長＞
- ●10MHzまたは5MHz（正弦波・矩形波）を出力可能
- ●外部 1PPS信号への同期（GPS受信機とのインテグレーション可能）
- ●周波数確度：<±5E-11（25℃、出荷時）
- ●エージング：<±5E-11/月
- ●長期間メンテナンスフリー
- ●温度特性：< 3E-10（0から+50℃）

GPSシステムアクセサリー

GPSシステムに適用可能な各種アクセサリー類もございます。
GPSアンテナ、増幅器、避雷器、分配器など、多種多様な製品ラインナップにてお客様のご要望に応じた構成を組むことが可能です。

GPSスプリッタ 2/4/8/16分配

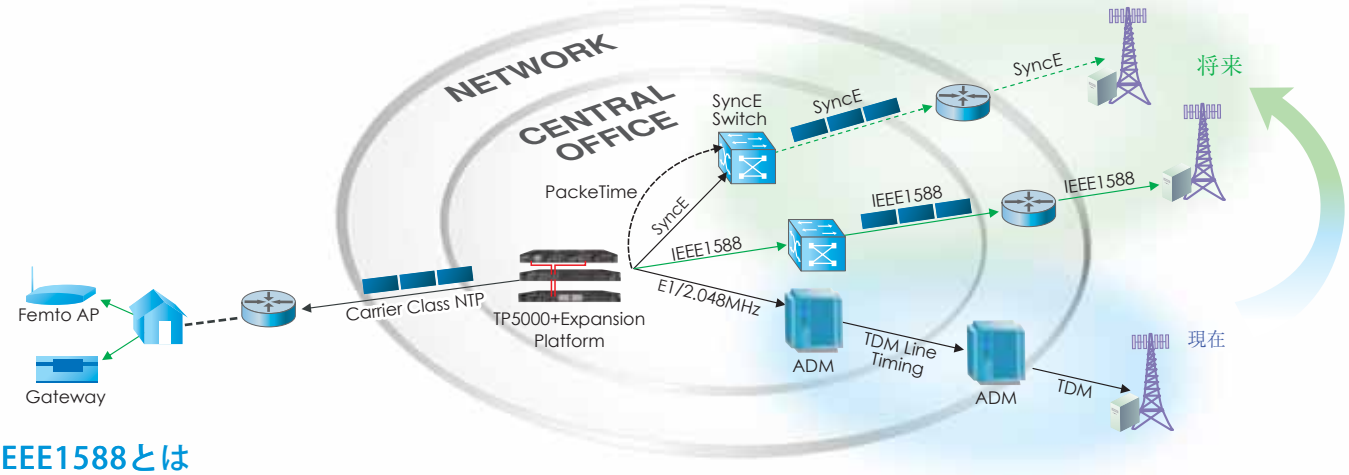
GPS L1アンテナ 58532A

GPS信号増幅器 58529A

避雷器 58538A/58539A

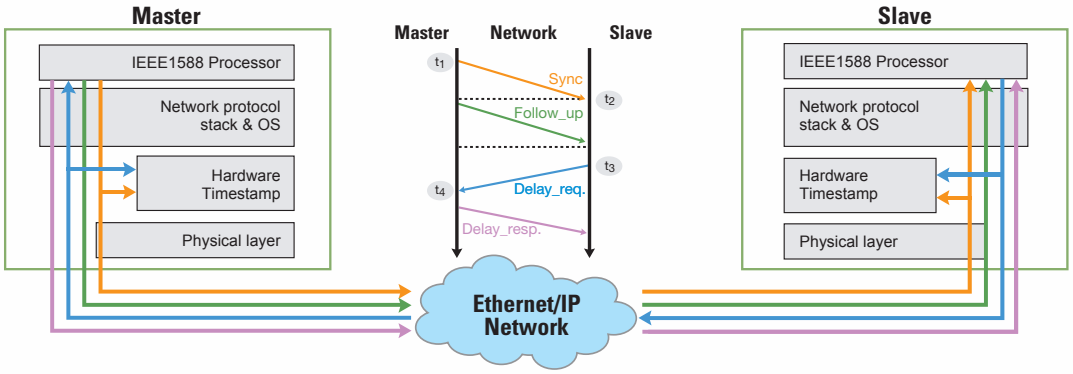
高精度時刻周波数同期ソリューション

米国Symmetricom社は、キャリアネットワークを支える網同期ソリューションを中心としたクロック供給装置、セシウム発振器、ルビジウム発振器、GPS受信機などの時刻・周波数関連製品を製造・販売する世界のリーディングカンパニーです。
近年、データ・音声・ビデオなど通信量が増加しているキャリアネットワークは、従来のTDMベースからIP/Ethernetへと移り変わりつつあります。
Symmetricom社では、パケットベースで高精度な同期を可能とするIEEE1588（PTP：Precision Time Protocol）技術に準拠した高精度時刻周波数同期ソリューションをEnd-to-Endで提供し、既に各国のモバイルバックホールを始めとした新しい同期網に使用されるケースが増えてきております。



IEEE1588とは

- PTP（Precision Time Protocol）とも呼ばれIEEEで規格化されたプロトコル
- IEEE1588-2002（IEEE1588v1）とIEEE1588-2008（IEEE1588v2）が規格化
- パケットベースで時刻（ToD）・位相・周波数同期を高精度に実現
- マスターとスレーブ間のパケットメッセージ交換による同期
- PTP専用線の敷設不要（ユーザトラフィックとの混在が可能）
- マスター・スレーブ側共にハードウェアタイムスタンプを使用
- ITU-Tにてテレコム市場向けに仕様拡張（Telecom Profile）
- 適用アプリケーション：WiMAX、LTE、UMTS、CES、PON 等



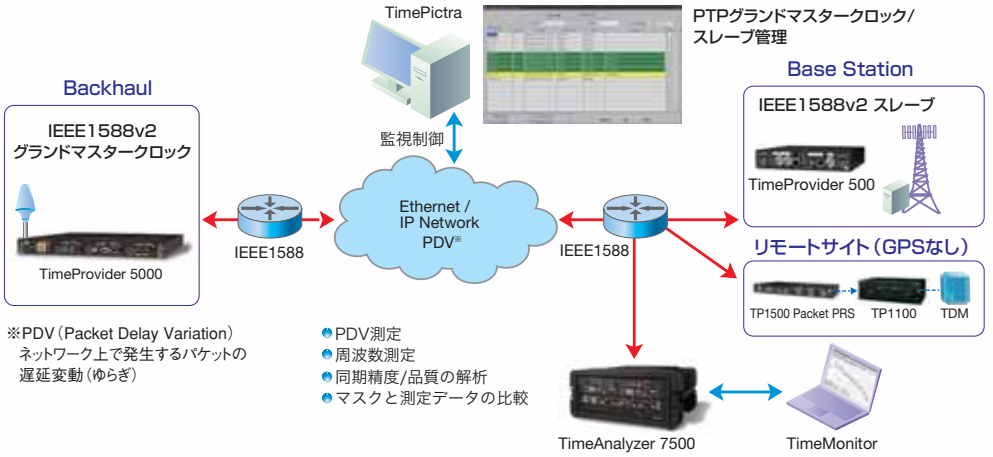
1. Sync Message — マスターが送信するメッセージ。マスターからSync Message送信時に、MACとPHY間でタイムスタンプt_1を生成し、スレーブでの受信時に同じくMACとPHY間でタイムスタンプt_2を生成。
2. Follow_up Message — マスターが送信するメッセージ。Follow_up Messageにより、マスターにあるタイムスタンプt_1をスレーブに搬送。*1
3. Delay_req. Message — スレーブが送信するメッセージ。スレーブからDelay_request Message送信時にタイムスタンプt_3を生成し、マスターでの受信時にタイムスタンプt_4を生成。
4. Delay_resp. Message — マスターが送信するメッセージ。Delay_response Messageにより、マスターにあるタイムスタンプt_4をスレーブに搬送。

*1：Sync Message送信時にタイムスタンプ t_1をそのまま送信するOne-step技術もあります。その場合Follow_up Messageは不要です。

$$\text{Client Time Offset} = \frac{(T4 - T3) + (T2 - T1)}{2}$$

製品ラインナップ

〈IEEE1588v2 モバイルバックホールへの適用〉



※PDV（Packet Delay Variation）
ネットワーク上で発生するパケットの
遅延変動（ゆらぎ）

- PDV測定
- 周波数測定
- 同期精度/品質の解析
- マスクと測定データの比較

テレコム向けIEEE1588ソリューション

IEEE1588 Servers	TimeProvider 5000 Grandmaster IEEE1588 Blades
IEEE1588 Slaves	TimeProvider 1500 TimeProvider 500（Translator） SCi 2000 Embedded Software Clock
IEEE1588 Network Management Systems	TimePictra
IEEE1588 Measurement & Analysis Tools	TimeAnalyzer TimeMonitor

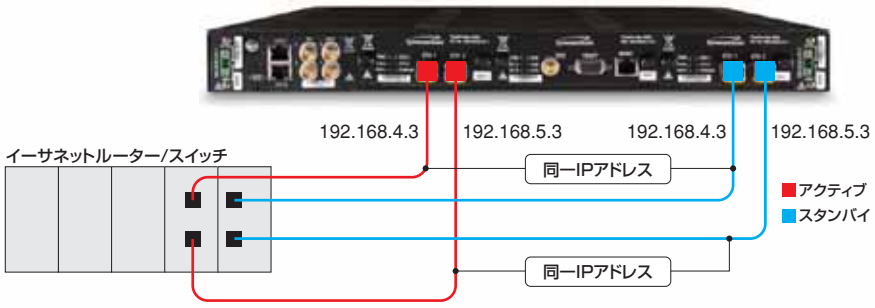
IEEE1588v2 グランドマスタークロック

既存のネットワークインフラからEthernetベースの同期システムへと移行させる高信頼性・柔軟性を持つ
キャリアクラス設計のグランドマスター装置

〈TimeProvider 5000 Grandmaster Clock〉

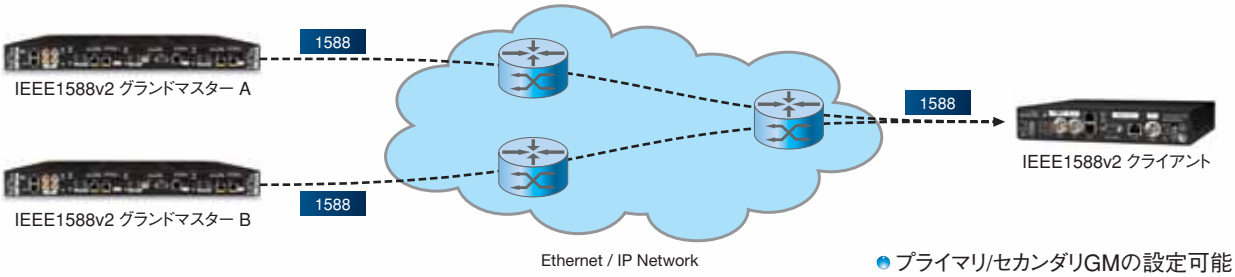
- IEEE1588v2 Telecom Profile準拠のグランドマスタークロック
- ユニキャスト/マルチキャスト（ハイブリッド）対応
- 電源、クロックモジュール、PTPポートの冗長化と自動フェイルオーバ
- GPS、E1（2.048Mbps/2.048MHz）、T1（1.544Mbps/1.544 MHz）入力
- 10MHz、1PPS、E1/T1、PTP出力
- 高いホールドオーバ性能（ルビジウムまたはOCXOから選択可能）
- 最大2,000スレーブまでサポート可能（冗長の有無、処理頻度による）
- ExpansionシェルフによりPTPポート数、Sync-E、1PPS、ToD、E1出力にも対応
- ExpansionシェルフによりPTP over Ethernet（L2）対応

■TimeProvider 5000冗長化設定例



- 1つのIOCモジュールの2つのPTPポートで冗長（ポート間冗長）
- 2つのIOCモジュールの4つのPTPポートで冗長（モジュール間冗長）

■IEEE1588v2 クライアント/ベストグランドマスター方式



- プライマリ/セカンダリGMの設定可能
- 2つのGMとの常時通信にて良い方を選択
- GM冗長化構成

Symmetricom 高精度時刻周波数同期ソリューション

製品ラインナップ

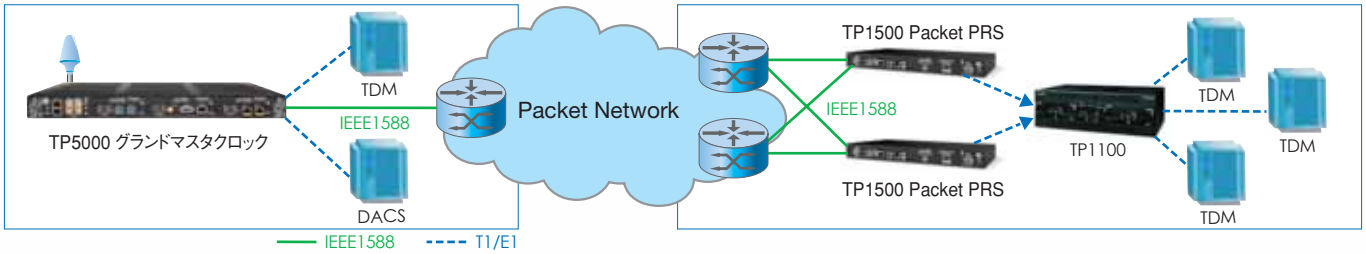
IEEE1588v2 スレーブ

GPSレベルのPRSをアンテナ設置なしで実現可能 ※PRS（Primary Reference Source）

〈TimeProvider 1500 Packet PRS〉

- IEEE1588v2ベースのスタンドアローンPRS
- TDMからIPへの移行、リモートサイトでのGPSバックアップとしての利用
- ITU-T G.811 / Telecordia GR.2830レベル準拠のPRS
- ITU-TG.8261準拠（Telecom Profile）
- ルビジウム発振器搭載（Long Term Accuracy：1 x 10^{-12}）
- E1（2.048Mbps/2.048MHz）、T1（1.544Mbps/1.544 MHz）、1PPS、10MHz、ToD（NMEA/T1）出力
- 電源冗長化

マスタサイト（GPSリファレンス）　リモートサイト（GPSなし）

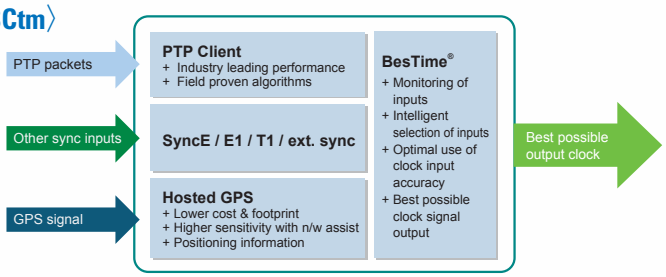


費用効率、コンパクト、スタンドアローン型のクライアントによりPTPの実装を加速させるソリューション

〈TimeProvider 500 Translator〉

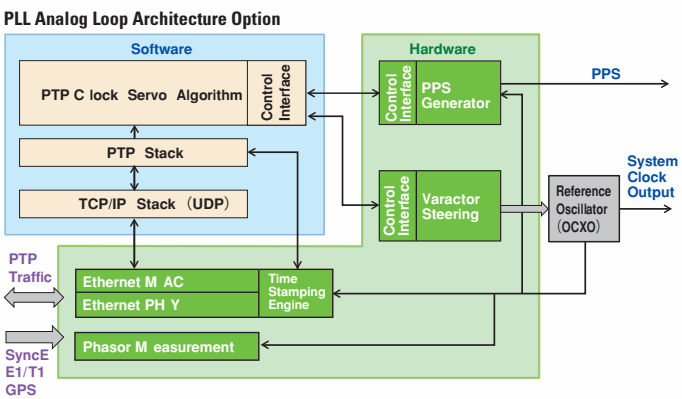
- IEEE1588v2 Telecom Profile準拠のスレーブ
- ITU-T G.8261準拠
- 高精度同期PTPアルゴリズム搭載（周波数+位相+ToD）
- ユニキャスト/マルチキャスト（ハイブリッド）対応
- 電源冗長化
- PTP入力
- E1（2.048Mbps/2.048MHz）、T1（1.544Mbps/1.544MHz）、1PPS、10MHz、ToD（NMEA/T1）出力
- 遠隔監視制御機能（TP5000による集中監視も可能）

〈SCtm〉


PTP packets
Other sync inputs
GPS signal
PTP Client
+ Industry leading performance
+ Field proven algorithms
SyncE / E1 / T1 / ext. sync
Hosted GPS
+ Lower cost & footprint
+ Higher sensitivity with n/w assist
+ Positioning information
BesTime®
+ Monitoring of inputs
+ Intelligent selection of inputs
+ Optimal use of clock input accuracy
+ Best possible clock signal output
Best possible output clock

- IEEE1588v2 Telecom Profile　組み込み用モジュール
- 高精度同期PTPアルゴリズム搭載
- 既存装置へのインテグレーションが容易
- OCXOまたはTCXO対応設計
- ユニキャスト/ハイブリッドマルチキャスト対応

〈SCi 2000〉



- IEEE1588v2 組み込み用ソフトウェア
- 高精度同期PTPアルゴリズム搭載
- 既存装置へのインテグレーションが容易
- Sync-E、E1/T1、GPS入力
- 2.048MHz、1.544MHz、10MHz/1pps、25MHz等の出力
- ユニキャスト/ハイブリッドマルチキャスト対応

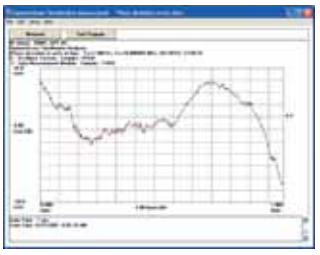
測定・解析・監視・管理ツール

IEEE1588による同期精度は、グランドマスターからスレーブ間のネットワークの種類、ホップ数やネットワーク負荷等の要因により大きく変動します。この間のパケット遅延等をモニタリングするための有効なツールとして、PDV解析システムを提供しております。さらに、PDV解析システムに加え、監視や管理ツールの利用により、最適なPTPネットワーク設計や導入評価、運用を支援致します。

〈TimeAnalyzer〉

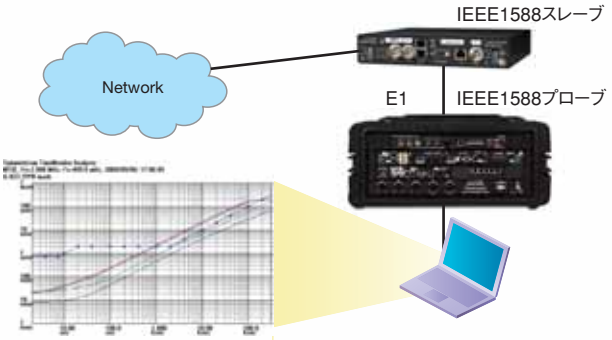
- オールインワンで実現するIEEE1588評価装置
- PDV（パケット遅延変動）のキャプチャ・解析
- 「Packet Sync Mask」によるPass/Fail判定
- 周波数精度の測定に対してテレコムスタンダードのマスク適用
- リアルタイム測定
- GUIのグラフィカル表示による簡単な操作
- ネットワーク適正/特性評価、PTP実装評価に有効

〈TimeMonitor〉

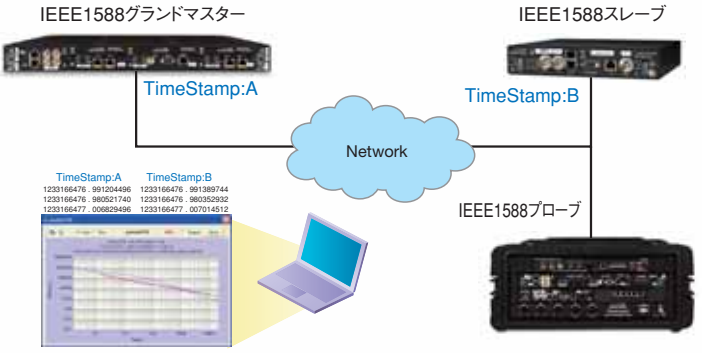


- 様々なソースから測定データを取り込み解析するソフトウェア
- 複数の信号を同時に比較測定し、同期精度や同期品質等を解析
- テレコムにおけるマスク値の表示、計測データとの比較
- パケットタイミング解析（NTP、IEEE1588 PTP、QoE）
- MTIE、TDEV、ADEV、MDEVなどの結果を同一グラフに表示可能
- マルチベンダ装置からの入力・解析もサポート

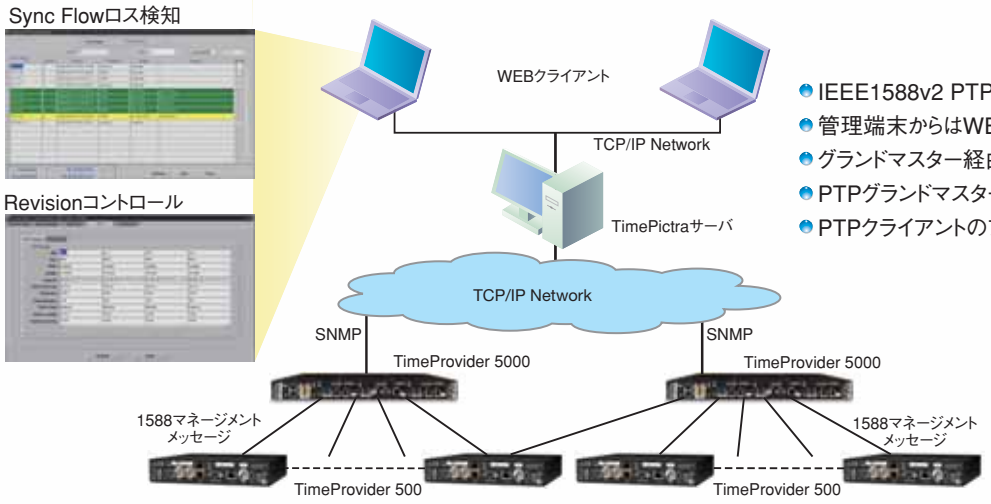
■スレーブのTime Interval Error測定



■PDV測定 & Packet Sync MaskによるPass/Fail判定



〈TimePictra〉



- IEEE1588v2 PTPサーバ/クライアント管理ソフトウェア
- 管理端末からはWEBベース（GUI）でのアクセスが可能
- グランドマスター経由のPTPクライアント管理/監視
- PTPグランドマスター/クライアントのFirmwareアップデート
- PTPクライアントのアラーム/イベント/ステータス等をレポート

Calnex Solutions Ltd

キャリアネットワーク解析装置

英国のCalnex Solutions Ltd.は、次世代ネットワークにおけるインラインテストソリューションプロバイダーです。ITU-T等の標準化への参画を始め通信分野に深く携わる経営陣の豊富な経験をもとに、次世代ネットワーク技術であるIEEE1588v2、Synchronous Ethernet、CES、Ethernet OAM、MPLS-TP OAM（PTN version）などの解析ソリューションにおいて、世界各国での実績を上げております。

Paragon-X

Paragon-C

■様々なオペレーションモードを搭載

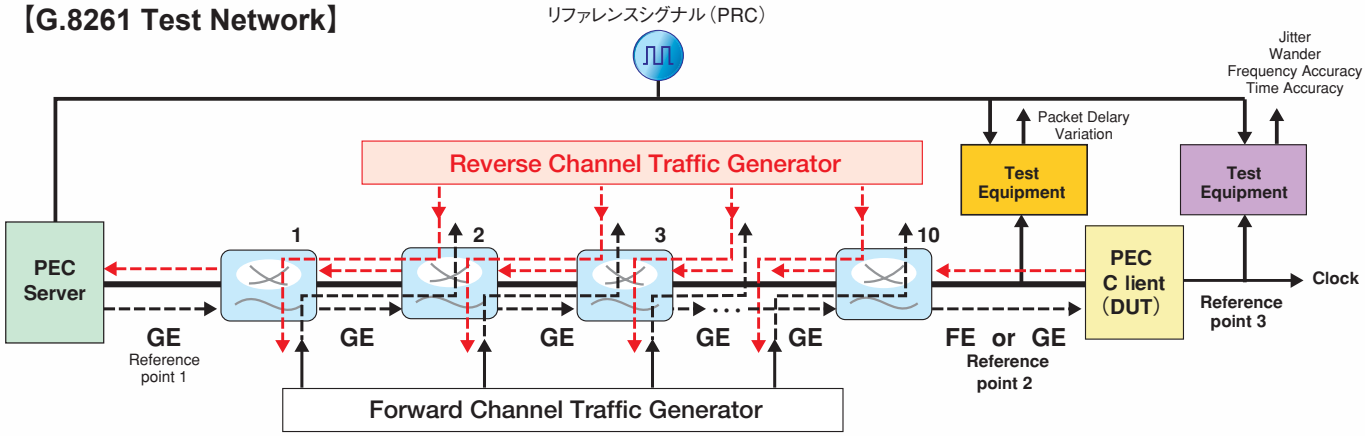
- IEEE1588v2
- Sync-E（Synchronous Ethernet）
- CES（Circuit Emulation Service）
- Ethernet OAM
- MPLS-TP OAM（PTN）

IEEE1588v2 モード

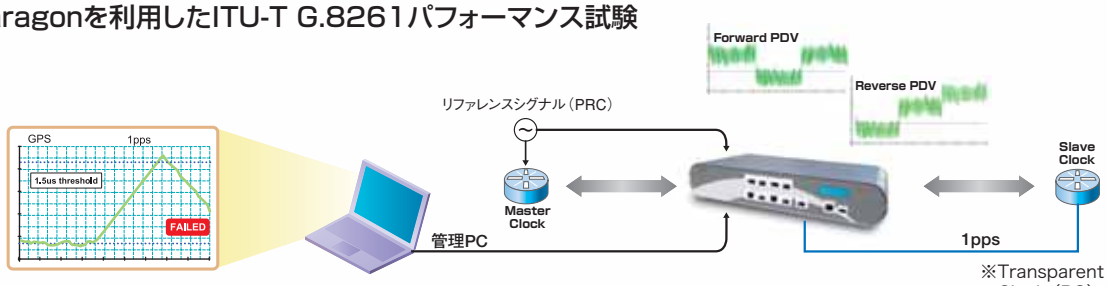
IEEE1588v2モードでは、ITU-TのG.8261で規定されるテストケース環境において、対象装置のパフォーマンスを評価することが可能です。テストケースの条件（プロファイル）はCalnex社より提供されるため、Paragonにファイルをインポートするだけで簡単に評価を行うことが可能です。また、実運用ネットワークにおいても、PDV（Packet Delay Variation）を継続してキャプチャしプロファイルを作成することで、試験環境下においても実運用ネットワークの挙動を正確に、且つ繰り返し再現することが可能です。

■ITU-T G.8261（Test Cases 1-17）、MEF-18

【G.8261 Test Network】



■Paragonを利用したITU-T G.8261パフォーマンス試験



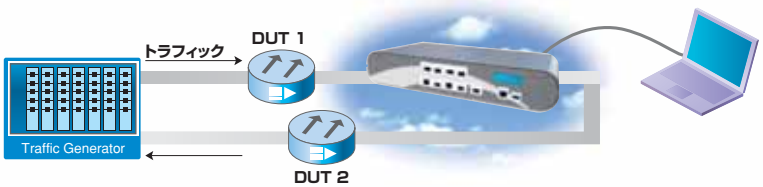
※Transparent Clock（TC）/Boundary Clock（BC）のテスト評価も可能

Ethernet/MPLS-TP OAMモード

Ethernet OAMモードでは、ITU-TのY.1731等の標準化に準拠し、Fault DetectionやPerformance Monitoring、各種ネガティブテストを実施することが可能です。MPLS-TPでは、Y.1731をベースに拡張されたPTNバージョンに対応しております。従来のトラフィックジェネレータだけではテストが難しかったOAMラベルの変更、メッセージのドロップ、エラー生成、ミスオーダー、ディレイ付加など、多様な試験を簡単に実現可能です。

■ITU-T Y.1731、IEEE802.1ag、IEEE802.3ah、ITU-T G.8031、ITU-T G.8032、MPLS-TP（PTN version）

- キャプチャ、プロトコル解析
- ネットワークエミュレーション
- ネガティブテスト
- 特定のインペアメント実施

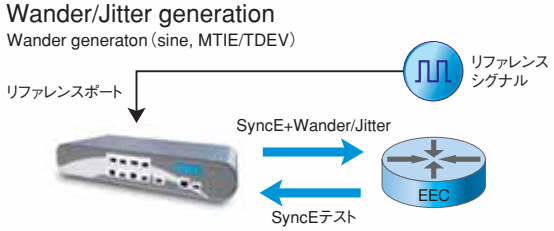


Sync-Eモード

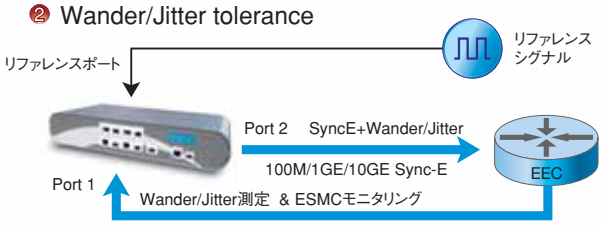
Sync-Eモードでは、ITU-TのG.8262で規定されるテストケースに従い、対象装置に対するWander/Jitter測定が可能です。
Paragonが1台あれば、Sync-E信号におけるWander/Jitterの付加や測定、ESMCメッセージの付加/モニタリング等が実施可能ですので、EECの耐性評価やMTIE/TDEVマスク適用によるPass/Fail判定を簡単に評価可能です。

■ITU-T G.8261 - Wander/Jitter Testing（1G/10G）

❶ Wander/Jitter generation

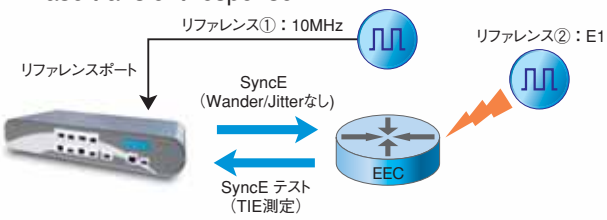


❷ Wander/Jitter tolerance

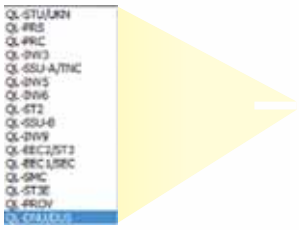


❸ Wander/Jitter transfer

❹ Phase transient response



マスクに対してTIE/MTIE/TDEV測定



ESMCメッセージの生成

製品ラインナップ

■1Gプラットフォームモデル
Paragon

【主な機能】

- ネットワーク・エミュレーション
- IEEE1588v2同期解析ツール
- CES同期解析ツール
- PDV編集機能
- 1pps、ToD、E1/T1 Wander計測
- Sync-E Wander 付加 & 測定
- Sync-E Jitter 付加 & 測定
- Ethernet/MPLS-TP OAM解析ツール

【Ethernetインターフェース】

- 100M Electrical
- 1G Electrical（オプション）
- 1G Optical（オプション）— SFP
- 10G Optical（オプション）— XFP or SFP+（Paragon-X用）

【リファレンスクロック】

- 外部リファレンス入力：2.048MHz、10MHz、E1、T1 + Paragon-X：64kHz、GPS（NMEA/1pps）、Sync-E対応
- 内部リファレンス：Stratum3（4.6ppm）

【測定精度】

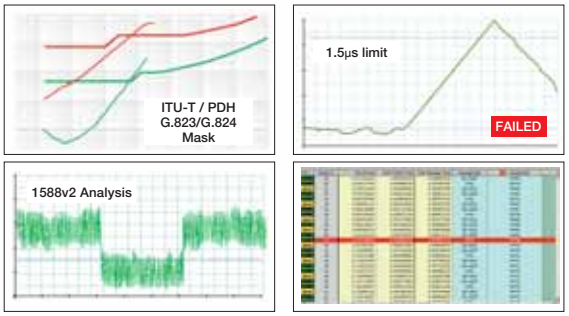
- IEEE1588v2/CES：5ns
- Sync-E：1ns

■10Gプラットフォームモデル
Paragon-X

■フィールド向けデータ取得・解析専用装置
Paragon-i

【全てを同時に実行可能】

- 1588v2 プロトコル&PDV解析
- Time of Day（ToD）測定
- PDH MTIE/TDEV測定
- Sync-E MTIE/TDEV測定
- NTP解析
- Boundary Clock Wanderテスト



EXFO ネットワーク品質測定・フロー/プロトコル解析

FTB-1 / コンパクトOTDR & ネットワークテスタ EtherSAM

OTDRとネットワーク試験に特化したコンパクトな測定器です。
イーサネットにおけるパケットジッタやQoS測定を含むEtherSAM試験（ITU-T Y.1564）に加えて、RFC-2544や双方向試験がコンパクトな装置で実現。ネットワークインターフェイスもE1/T1、SONET/SDH/OTN、イーサネットやファイバチャンネルと幅広くサポートしています。ネットワーク敷設、サービス開始試験からサービス中のトラブルシューティングまで幅広い使用が可能です。

FTB-200v2 & FTB-500 / 多機能測定プラットフォーム EtherSAM

光スペクトラムアナライザ、波長分散（CD）・偏波分散（PMD）測定、OTDRなどの光学試験に加え、40/43GまでのSONET/SDH/OTN、100Gまでのイーサネット/OTN、10Gまでのファイバチャンネル等のネットワーク試験をカバーした多機能測定プラットフォームです。

RTU-300 / IPサービス テストヘッド EtherSAM

イーサネットのネットワーク試験でCO（Central Office）として機能し、LAN回線を介してリモート機器とのエンド・ツー・エンド試験を実施することが出来ます。
MPLS、MPLS-TP、PBB-TE等にも対応しており、フィールドでの運用と同等の環境試験を実施でき、EtherSAM（ITU-T Y.1564）、RFC-2544だけでなくIPTV試験やBERT等も測定可能です。

IQS-600 / 高密度マルチポート測定器 EtherSAM

FTB-200v2 & FTB-500と同等のネットワーク試験とパワーメータ、WDMあるいは波長可変光源、EDFAやVOAなどの光学試験が可能なプラットフォームで、研究開発から製造工程でのネットワーク機器測定に最適です。

ハンドヘルドイーサネットテスタ

AXS200/850

双方向RFC-2544試験、トラフィックジェネレーション/モニタリング、BERTやIP接続（ping/Traceroute）等を実施することが出来ます。

ETS-1000

2個の独立したポートからそれぞれVLAN、MPLS、QoSパラメータ等に対応したマルチフローを同時に転送することができ、RFC-2544試験、BERTに加え、VoIP等のサービスに重要なパラメータとなるパケットジッタ等の測定を行うことが出来ます。

ETS-1000L

FTB-1、FTB-200v2/500、RTU-310、AXS200/850やETS-1000と相互動作を取ることができ、ループバック機器として使用します。

VoIP / IMSテスト装置

QA-604

VoIP/IMSに関連するデバイスやネットワークの試験プラットフォームです。
200万以上のIMS加入者や100万以上のSIPエンドポイントの負荷試験や動作試験をコンパクトなサイズで実施することが可能です。

InterWatch R14

セッションボーダーコントローラー（SBC）、セキュリティゲートウェイ、BGF、IMSI/P/S-CSCF、HSS、PacketCable CMSなどのVoIP/IMSデバイスの試験、IPセントレックスなどのアプリケーションサーバの試験に最適です。

SyncWatch / クロック同期品質モニタリング装置

従来のTDMや周波数同期のみならず、IEEE1588v2とSynC-E技術を利用した次世代ネットワークにおける同期精度の評価等に最適な測定装置です。開発段階でのベンチマークテストやフィールドでのトラブルシューティングにご利用頂けます。

モバイルネットワーク解析・エミュレーション装置

M5 解析ソフトウェア

GSM/GPRS/EDGE/UMTS/LTEを含むさまざまなネットワークの通話とセッションのリアルタイム解析、レイテンシ/スループット/パケットロスやジッタなどの解析、QoS解析、音声解析からプロトコルまでのドリルダウン解析を一つにまとめた解析ソフトウェアです。

iPro / IP ネットワークキャプチャシステム

エンタープライズ/メトロ/コアネットワークから2G/3G、IP-RAN、WiMAX、LTEなどのモバイルネットワークなどイーサネットをベースとしたネットワークのパケットキャプチャシステムです。

iPro User Plane アナライザ

iPro/IPネットワークキャプチャシステムのMySQLデータベースを用いて、容易にフローの可視化や解析を行うことができます。

EAST シミュレータ

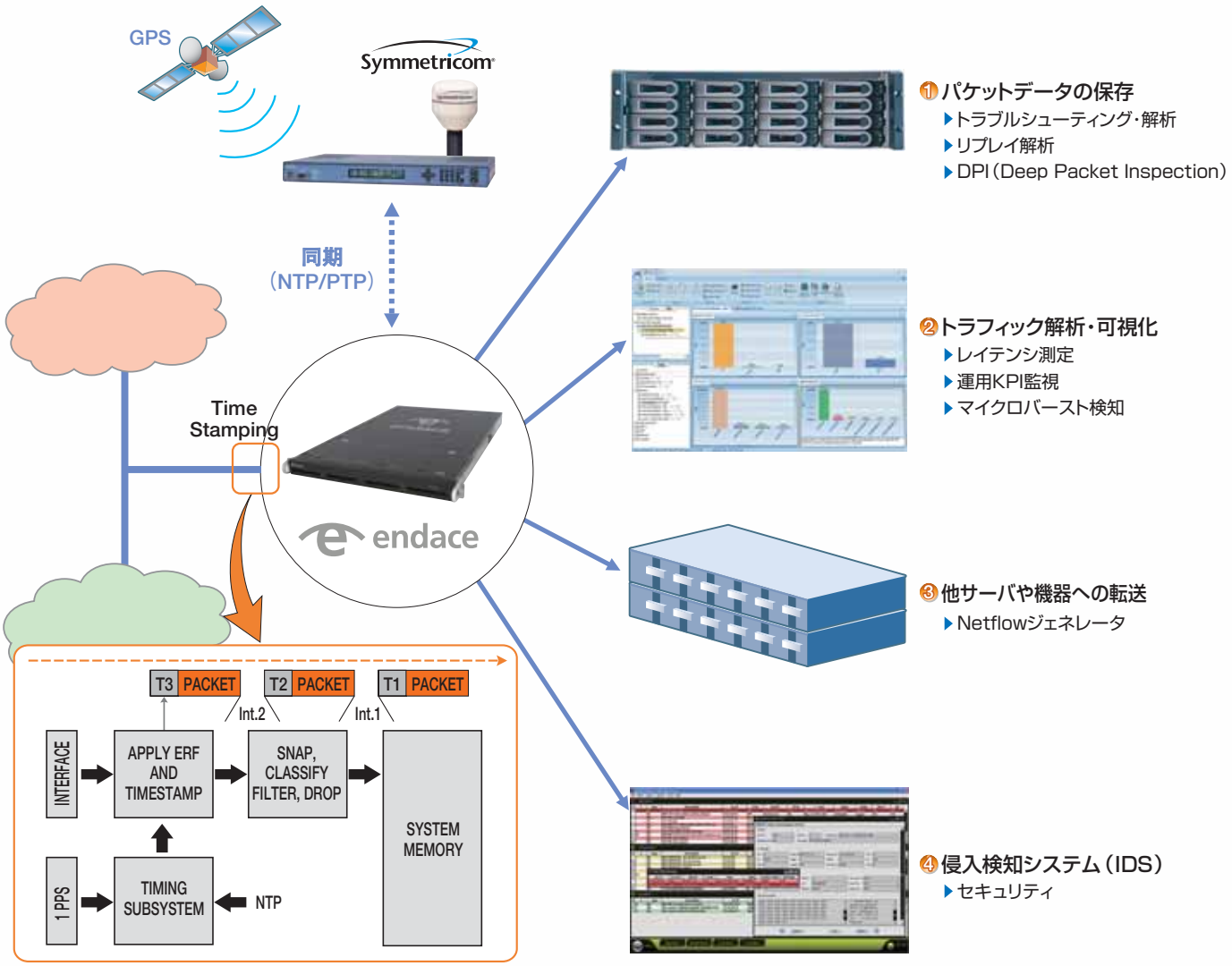
ネットワーク機器の負荷試験、リグレッション試験や機能試験に用いる試験ツールです。

Brix システム

MPLSコアネットワーク、データセンタ、ピアリングポイントやエンドユーザ・サイトに設置していただくことで、IPサービス（音声、映像、データ）に関するサービス品質や特性に関する問題の特定を容易に行うことが出来ます。

endace ネットワーク モニタリング システム

Endace社では、さまざまなネットワークインターフェイスに対応した多機能ネットワークモニタリングシステムを製造しています。
Endace社独自に開発したDAG®テクノロジを用い、10Gbpsまでのパケットを取りこぼしなくキャプチャでき、NTP/PTPと同期した精度の高い時刻情報を各パケットに付加できることから、レイテンシ測定やマイクロバースト検出、IDS等に最適です。



❶パケットデータの保存
レイテンシの測定だけでなく、保存したデータを用いてトラフィックのリプレイを行うことができます。
リプレイ機能では、最大10Gbpsまでのトラフィック速度を自在に変更できるのでネットワーク回線やアプリケーションのパフォーマンス試験を行うことが可能です。

❷トラフィック解析・可視化
レイテンシのリアルタイム測定やマイクロバースト検知などの運用監視に加え、アドレスやプロトコル毎のトラフィック量やVoIP通話解析などネットワークの可視化が可能です。

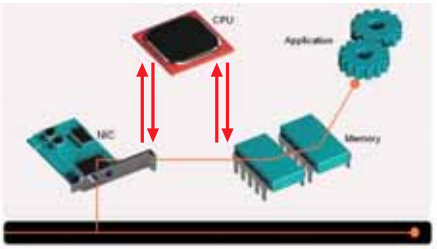
❸他サーバや機器への転送
取り込んだパケットをNetFlowのエクスポーターとして使用可能です。

❹侵入検知システム（IDS）
SNORT®をベースとしたネットワークの包括的な脅威検出に使用可能です。

DAG®技術

■通常のNIC（Network Interface Card）の場合

- パケットがNICに到達すると、NICからCPUに対し割込要求します。
- CPUは割り込み処理としてメモリー・コントローラー・ハブ（Memory Controller Hub、MCH）に転送処理を要求します。
- 要求処理を受けたMCHはNICのパケットをI/Oメモリに書き込み、転送完了をCPUに通知します。
- アプリケーションはCPU-MCHを通じて、パケットをユーザメモリにコピーし処理します。



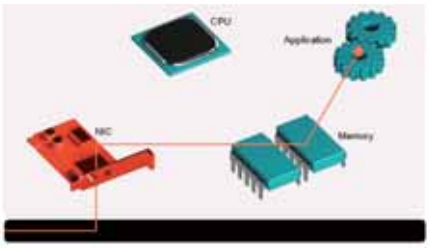
通常のNICの場合

【問題点】

- 通信量が多くなるとCPUとMCHの処理を維持することが難しくなります。
- アプリケーション用のCPU割り当てがなくなります。
- NIC内部のバッファがオーバーフローをおこし、パケット破棄が発生します。
- タイムスタンプはソフトウェア処理のため、CPUの負荷により精度が変化します。

■DAG®技術の場合

- パケットが到達すると、ユーザメモリに直接書き込みます。
- アプリケーションはユーザメモリから直接処理できるので、余分なメモリのコピー等が発生せずCPUやMCHの負荷を最小限に抑えます。
- タイムスタンプはハードウェア上で処理、内部のクロックが外部時刻ソース（GPSなど）と同期を取ることができるため、精度の高いタイムスタンプすることができます。



DAG®技術の場合

DAG® Card

DAG®技術を用いたパケットのキャプチャリング・インタフェースカードです。
パケット破棄を起こすことなく、全てのパケットをキャプチャでき、精度の高いタイムスタンプすることができます。

モデル	DAG 9.2X2	DAG 8.1SX	DAG 7.5G4	DAG 7.5G2	DAG 7.4S	DAG 3.7T	DAG 3.7D
ネットワーク	10 GigE	10 GigE OC-192c/STM-64	10/100/1000 Ethernet	10/100/1000 Ethernet	OC-3c/STM-1c OC-12c/STM-4c OC-48c/STM-16c	E1/T1/J1	DS3/E3
バスタイプ	x8 lane PCI Express 2.0	x8 lane PCI Express 1.1	x4 lane PCI Express 1.1	x4 lane PCI Express 1.1	x8 lane PCI Express 1.1	PCI 33MHz	PCI 33MHz
モニタポート数 （インターフェイス）	2（SFP+）	1（XFP）	4（SFP）	2（SFP）	2（SFP）	16（RJ45）	4（Mini-SMB）
カプセル化方式	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3ae Packet over SONET Raw SONET	IEEE 802.3	IEEE 802.3	Packet over SONET ATM [OC-3c/12c only] Raw Frames	ATM HDLC Raw Frames	ADM HDLC Frame Relay
パケットタイムスタンプ	7.5ns	7.5ns	7.5ns	7.5ns	7.5ns	60ns	60ns
OS	Linux、FreeBSD	Linux、FreeBSD Windows Server 2003	Linux、FreeBSD	Linux、FreeBSD	Linux、FreeBSD	Linux、FreeBSD Windows Server 2003	Linux、FreeBSD Windows Server 2003
寸法	64.25 x 167.5mm	64.25 x 167.5mm	106.7 x 167.5mm	64.25 x 167.5mm	64.25 x 167.5mm	106.7 x 175mm	106.7 x 175mm
動作温度	0～50℃	0～50℃	0～50℃	0～50℃	0～50℃	0～55℃	0～55℃
動作湿度（結露なきこと）	5～95%	5～95%	5～95%	5～95%	5～95%	5～95%	5～95%
負荷分散	○	○	○	○	○		
フィルタリング	○	○	○	○	○		
トラフィック複製	○	○					

※負荷分散：ネットワークトラフィックを最大32のメモリバッファに等分に分散します。
※フィルタリング：パケットのフィルタリングをハードウェア上で行うことができます。
※トラフィック複製：リプレイ機能のために複数のメモリバッファにパケットをコピーします。

endace ネットワーク モニタリング システム

Endace System

キャプチャインターフェイスを含むハードウェア、アプリケーションを最適化するためのOS、さまざまな用途に適したアプリケーションソフトをあわせたモニタリングシステムです。

■特 長

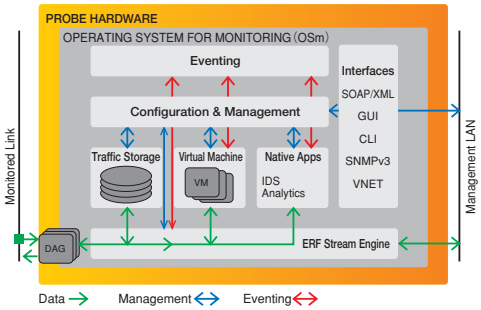
❶ハードウェア

全ての機器にDAG®技術を用いることで、パケット破棄を起こすことなく、全てのパケットをキャプチャすることができます。パケットのストレージ保存ができ、リアルタイム解析やポスト解析を複数のアプリケーションソフトで実行することができる『EndaceProbe』とストレージ保存せずリアルタイム解析に特化した『EndaceSensor』の2タイプをラインナップしています。

❷オペレーティングシステム（OS）

LinuxをEndace Systemに最適化したEndace独自のOS（Operating System for monitoring、OSm）を使用しています。

- DAG® Cardインターフェイスでキャプチャしたトラフィックを「ERF Stream Engine」に転送します。
- 「ERF Stream Engine」はポスト解析用のストレージ、複数のアプリケーションソフトを同時に実行するためのバーチャルマシーン（Virtual Machine、VM）、標準搭載されているアプリケーションソフトにデータを転送します。
- 「Configuration & Management」では複数のEndace Systemを一元管理するサーバ（Endace Management Server、EMS）との間で、システム状態やアラーム、稼働状況等の情報を通信します。
- 「Eventing」では複数のアプリケーションソフトがアラームなどのイベントを共有するために機能します。



❸アプリケーション

『EndaceProbe』に標準搭載されているアプリケーションソフトスイート『Application Suite』、Endace OSmのVMを用いて、ユーザ独自のソフト、オープンソースや商用ソフトを実行するための『Application Dock』が搭載されており、目的に最適なアプリケーションソフトを実行することが可能です。

application suite　application dock

❹マネジメント

既設のセキュリティやモニタリングのマネージメントシステムとの通信を容易に行うための様々なデータ転送インターフェイスをサポートしています。

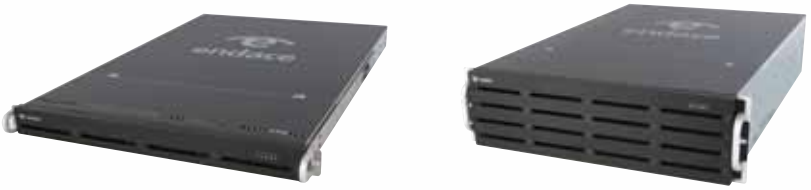
【例】・SNORT Alerts（syslog format）　・PCAP/ERF（via SOAP/XML）　・SNMP
・Netflow（v5）　・Event syslog

■Endace Probe

モデル	EndaceProbe 100	EndaceProbe 3000	EndaceProbe 7000
モニタポート	4 x 1GigE	4～8 x 1GigE もしくは 2～4 x 10GigE	8～20 x 1GigE もしくは 4～10 x 10GigE
マネージメントインタフェイス	2 x 10/100/1000	2 x 10/100/1000	2 x 10/100/1000
プロセッサタイプ	4 x 2.66GHz Intel Xeon X3450	12 x 2.8GHz Intel 5600 Series（Westmere）	12 x 2.8GHz Intel 5600 Series（Westmere）
メモリ	8GB DDR3	48GB DDR3	48GB DDR3
システムドライブ	80GB Solid State Drive	160GB Solid State Drive	160GB Solid State Drive
ストレージ	2 x 1TB SATA RAID	4 x 1TB（もしくは2TB）SATA RAID	16 x 1TB（もしくは2TB）SATA RAID
デスク書き込み速度	500Mb/s	1Gb/s	7Gb/s
対応アプリケーション	Application Suite / Application Dock	Application Suite / Application Dock	Application Suite / Application Dock
Application Dock Virtual Machines	1	6	6
寸法	43mm（H）x 483mm（W）x 650mm（L）	43mm（H）x 483mm（W）x 650mm（L）	132mm（H）x 483mm（W）x 648mm（L）
質量	16.7kg	20.9kg	35.9kg
最大消費電力	240W	600W	850W
動作温度	10～35℃	10～35℃	10～35℃
動作湿度（※結露なきこと）	8～90%	8～90%	8～90%

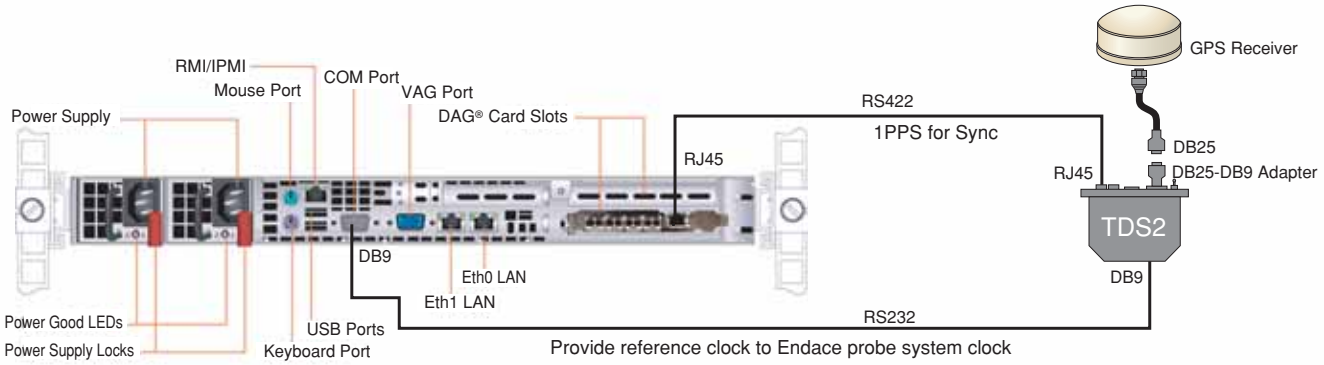
■Endace Sensor

モデル	EndaceSensor 100	EndaceSensor 300	EndaceSensor 3000
モニタポート	4 x 10/100/1000 Ethernet	8 x 1Gb Ethernet	4 x 10Gb Ethernet
マネージメントインタフェイス	2 x 10/100/1000	2 x 10/100/1000	2 x 10/100/1000
プロセッサタイプ	4 x 2.66GHz Intel 3400 Series	8 x 2GHz Intel 5500 Series (Nehalem)	12 x 2.8GHz Intel X5600
メモリ	8GB DDR3	16GB DDR3	24GB DDR3
システムドライブ	80GB Solid State Drive	80GB Solid State Drive	160GB Solid State Drive
ストレージ	None	None	None
デスク書き込み速度	N/A	N/A	N/A
対応アプリケーション	NetFlow / IDS / Application Dock	NetFlow / IDS / Application Dock	NetFlow / IDS / Application Dock
Application Dock Virtual Machines	1	3	6
寸法	43mm（H）x 426mm（W）x 574mm（L）	43mm（H）x 483mm（W）x 650mm（L）	43mm（H）x 483mm（W）x 650mm（L）
質量	16.7kg	20.9kg	20.9kg
最大消費電力	280W	600W	600W
動作温度	10～35℃	10～35℃	10～35℃
動作湿度（※結露なきこと）	8～90%	8～90%	8～90%



Endace System アクセサリ

全てのDAG® Cardに1PPSの入力ポートが付いています。
外部とのタイムソース（GPS）と同期を取ることにより、高精度のタイムスタンプを実現します。
Endace Systemのアクセサリとして、GPSアンテナ、時刻分配サーバネットワークタップをラインナップしています。



- TDS2 ：GPS信号を受け、2分岐分配します。
- TDS6 ：TDS2の拡張モジュールです。追加で6分岐分配することが可能です。
- TDS24 ：GPS信号を受け、24分岐分配します。

〈TDS24〉

endace ネットワーク モニタリング システム

Application Suite

Endace Probeに標準搭載される4種類のアプリケーションソフトウェアスイートです。

❶Endace Analytics

Wiresharkを含むCACE Technology『Pilot』をベースとしたトラフィック可視化ツールです。
数百もの異なる情報の表示ができ、必要な情報を組み合わせたカスタム画面も設定可能です。また、リアルタイム解析、ポスト解析のどちらも表示ができ、ドラッグ&ドロップで容易にドリルダウン解析も行うことが可能です。
モニターKPI（Key Performance Indicator）として閾値を設定することも可能、TCPのRTT（Round Trip Time）も測定可能です。

❷Endace Security Manager（ESM）

SNORT®をベースとしており包括的な脅威検出に使用できます。
ESMはESMサーバ（別売）、エージェントとダッシュボードから構成されます。
それぞれのEndaceProbeのエージェントはアラーム情報をESMサーバに転送、ESMサーバで情報を集約します。ユーザはローカルホストのダッシュボードをからESMサーバにアクセスし、トリガーパケットや脅威情報を含むアラームの表示や設定を行うことができます。
また、VRT（The Sourcefire Vulnerability Research Team™）、Emerging Threatsに加えユーザ独自のルールを組み合わせて使用することも可能です。

❸Endace Packet Access

必要な時間の必要なパケットを抽出・転送することができます。

- Endace ProbeのGUIを使いDiskに保存されたデータを効果的かつ短時間で検索、必要なパケットをPCAPもしくはERFフォーマットで抽出することが可能です。
- Endace ProbeのSOAP/XMLインターフェイスを経由し、取り込んだパケットを転送することができます。

❹Endace Netflow Generator

NetFlow（v5）（sampled or unsampled）を生成し、リモートシステムにTCPもしくはUDPストリームとしてエクスポートすることが可能です。

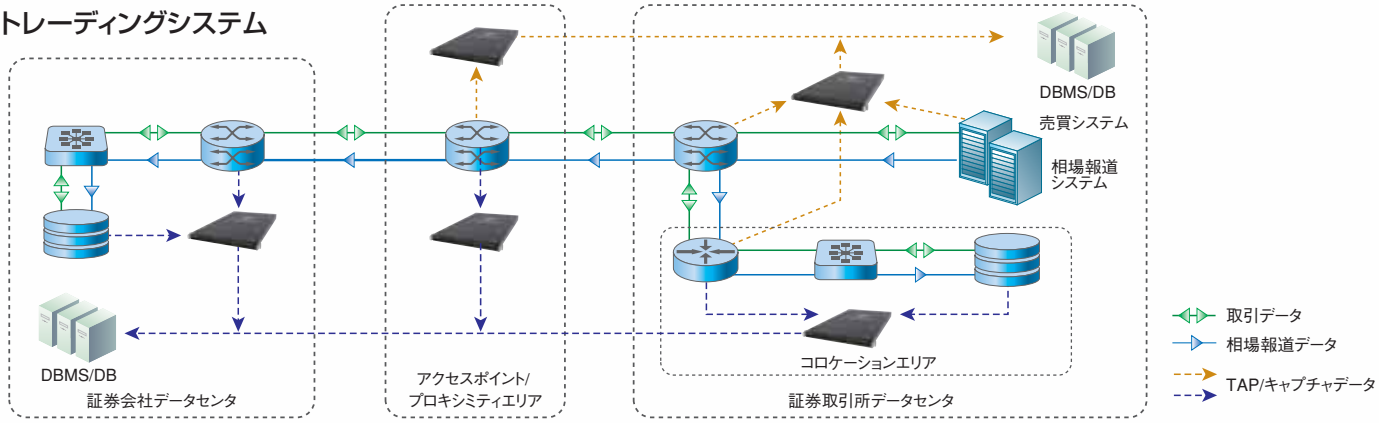
Application Dock

バーチャルマシーンにユーザのカスタムアプリケーションをインストールするためのソフトウェア開発キット(Software Development Kits,SDKs)等をサポートします。
また、「Application Dock Program」としてEndace社で評価・試験を行い動作検証した第三者のソフトウェアについては順次ホームページで公開されています。

導入のイメージ

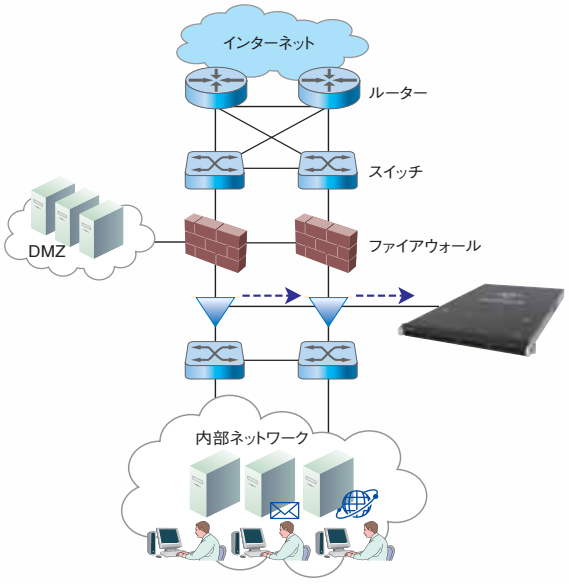
社内ネットワークからコアネットワークまでさまざまな用途でご使用いただけます。
また、ネットワーク構成とアプリケーションに最適化した形でのご提案も可能です。

■トレーディングシステム



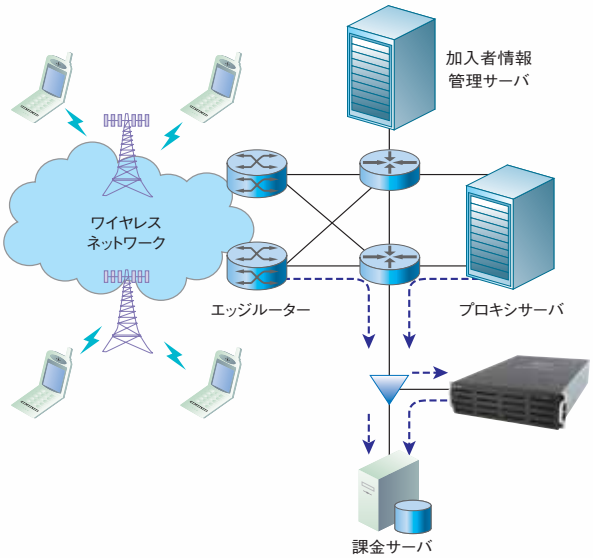
- 売買/相場報道システム～コロケーション/アクセスポイント間のレイテンシ測定・マイクロバースト検出
- コロケーション/アクセスポイント～証券会社データセンタ間のレイテンシ測定・マイクロバースト検出

■社内ネットワーク・データセンタ



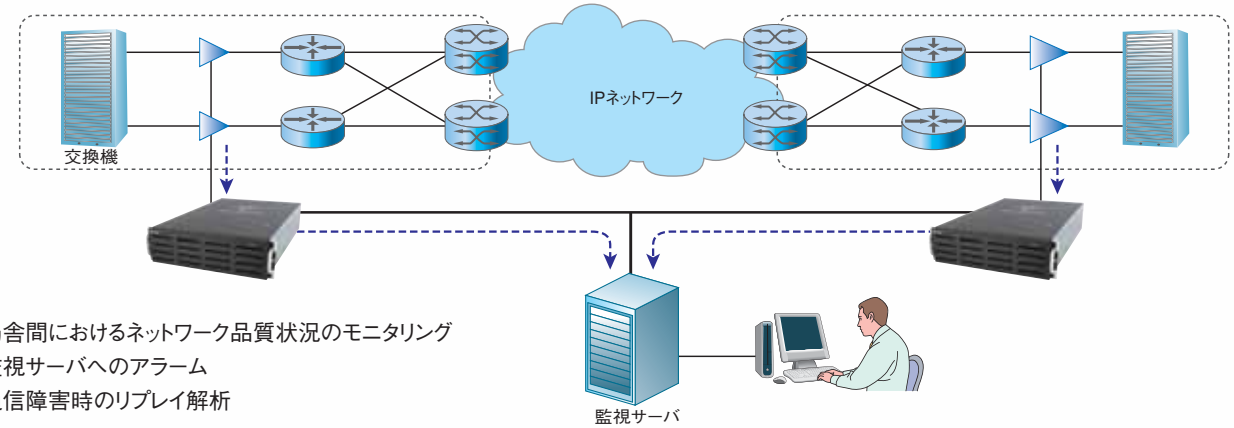
- 内部ネットワークサーバのレスポンス状況やトラフィックの調査
- 通信障害時のリプレイ解析

■ワイヤレス加入者情報管理システム



- 通話時間、モバイルステーションサービス名等の情報保存
- プロキシサーバへのアクセスログ保存
- 課金サーバへの情報出力

■局舎間におけるネットワーク品質管理システム



- 局舎間におけるネットワーク品質状況のモニタリング
- 監視サーバへのアラーム
- 通信障害時のリプレイ解析

⚠ 装置を安全にご使用いただくために

・本装置の操作または装置に関する作業を実施する前に、装置に添付されている取扱説明書を必ずお読みいただき、あらかじめ装置の概要、操作方法、安全に関する事項をご理解いただくようお願いいたします。
・本カタログに掲載の装置は、可視光または不可視光ですので、レーザ発振の際には十分な配慮をお願いいたします。
・レーザ光線の直接光や乱反射を目や皮膚に直接照射しないでください。
・レーザ光路には、金属などの反射体を置かないようご注意ください。
・本装置を使用した製品は、外国為替及び外国貿易管理法の規定により、戦略物資等輸入規制品に該当する場合があります。従って、日本国外に持ち出す場合には、日本国政府の輸出許可申請等、必要な手続きをお取りください。

●会社名および商品名は、それぞれ各社の商標ならびに登録商標です。
●本カタログに掲載されている製品の仕様は予告なく変更する場合があります。

丸文株式会社

東京都中央区日本橋大伝馬町8-1 〒103-8577
システム事業部 システム営業本部 営業第3部 情報通信課 TEL 03-3639-9811 FAX 03-3662-1349
E-mail：syncserver@marubun.co.jp
http://www.marubun.co.jp/

関西支社 TEL 06-6350-1811　中部支社 TEL 052-563-1180

20113P0610T